BEITRÄGE

ZUR

KENNTNISS DES RHYNCHOTENRÜSSELS.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

ZU LEIPZIG

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

HERMANN WEDDE

AUS

SCHWANEBECK.

BERLIN 1885.

W. MOESER HOFBUCHDRUCKEREI.

STALLSCHREIBER-STRASSE 34. 35.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545809_0146

Seinem lieben Freunde und Studiengenossen

Ernst Walther Raschke

gewidmet

vom Verfasser.

VITA.

Ich, Hermann Wedde, wurde am 19. Juli 1860 zu Schwanebeck geboren. Den ersten Unterricht genoss ich in der Bürgerschule meiner Heimathstadt. Von meinem neunten bis zwölften Jahre erhielt ich Privatunterricht im Lateinischen und Französischen und kam so vorbereitet Ostern 1871 in die Quinta des Königlichen Dom-Gymnasiums zu Halberstadt. Nach Absolvirung des Gymnasiums bestand ich Michaelis 1880 das Maturitätsexamen und bezog die Universität Leipzig, um mich dem Studium der Philologie zu widmen. Die geringe Neigung, die ich für dies Studium mitbrachte und eine grosse Vorliebe für Zoologie veranlassten mich, im S.-S. 1881 zum Studium der Naturwissenschaft überzugehen. Das S.-S. 82 verbrachte ich in Jena, hier hörte ich die Vorlesungen der Herren Prof. Häckel und Reichardt und arbeitete in den Laboratorien der Herren Prof. Häckel, Reichardt und Stahl. Im W.-S. 82—83 siedelte ich wieder nach Leipzig über. Hier besuchte ich bis jetzt die Vorlesungen der Herren Prof. Arndt, Carstanjen, Credner, Ebert, Hankel, Heinze, Leuckart, Schenk, G. Wiedemann, Wundt und Zirkel, sowie die der Herren Privatdozenten Chun und Marshall. Ausserdem arbeitete ich praktisch bei den Herren Prof. Knop, Leuckart, Schenk, G. Wiedemann und bei dem Herrn Privatdozenten Dr. Gaule.

Beiträge zur Kenntniss des Rhynchotenrüssels

von

Hermann Wedde,

stud. rer. nat.

in Leipzig.

Hierzu Tafel VI. und VII.

Die Mundwerkzeuge der Insekten sind in den letzten Jahren vielfach Gegenstand der Untersuchung und Beobachtung geworden. Durch die Arbeiten von Meinert,[1]) Dimmock[2]) und Kraepelin[3]) über den Dipterenrüssel, ferner durch Kirbach's[4]) Abhandlung über die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge und endlich durch Geise's[5]) Dissertation über die Mundtheile der Rhynchoten scheint freilich das Untersuchungsgebiet erschöpft zu sein. Mit der vorliegenden Arbeit aber glaube ich doch einiges Neue und bisher Uebersehene zu bringen, und damit die allgemeine Kenntniss der Kerfmundorgane in einiger Beziehung zu fördern. —

Als Untersuchungsmaterial diente mir insbesondere die Gruppe der Geocoren, doch habe ich daneben die

[1]) Meinert, Fluernes Munddele. Kjöbenhavn 1880.

[2]) Dimmock, The anatomy of the mouth-parts and the sucking apparatus of some diptera. Boston 1881.

[3]) Kraepelin, Zur Anatomie und Physiologie des Rüssels von Musca. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. 39. pag. 683 sequ.

[4]) Kirbach, Ueber die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge. 1883.

[5]) Geise, Die Mundtheile der Rhynchoten. Bonn 1883.

übrigen Klassen der Rhynchoten nicht ausser Acht gelassen. —

Der fast konisch gestaltete, stark chitinisirte und meist pigmentirte Kopf der Geocoren legt sich mit seiner breiten Basis an den Thorax an, ohne sich durch eine Einschnürung wesentlich von letzterem abzuheben. An seinem vordern Theile, also der Spitze des Kegels entsprechend, seitlich von der als clypeus bezeichneten median gelegenen Chitinleiste trägt der Kopf die je nach den Arten verschieden zahlreich gegliederten Fühler. Zwischen ihnen setzt sich in der Mittellinie unmittelbar an den clypeus der meist viergliedrige „Schnabel" an, und zwar so, dass er sich im Zustande der Ruhe entweder einfach nach unten krümmt, ohne den Thorax zu berühren. — z. B. Gattung Reduvius, Hydrometra, Ranatra — oder fest an die ventrale Körperwand sich anschmiegt, — Gattung Lygaeus u. A. — oder endlich in einer Einbuchtung der äussern Chitinhaut geborgen wird. Gattung Pentatoma etc.

Ueber die Länge des Schnabels lässt sich allgemein Gültiges nicht angeben, sie ist eben ganz bedeutenden Differenzen unterworfen. Während bei Sigara z. B. von dem Schnabel kaum etwas zu gewahren ist, erreicht letzterer bei vielen Aphiden und Cocciden eine ganz erhebliche Länge, so dass er sogar im aktionslosen Zustande die letzten Abdominalsegmente überragt.

Zwischen den beiden angegebenen Extremen sind fast alle Zwischenstadien vertreten.

Der Schnabel selbst — von Linné mit rostrum, von Kirby und Spence mit promuscis bezeichnet — ist durchaus nicht so einfach, wie er auf den ersten Blick erscheint, er zeigt vielmehr einen ziemlich complicirten Bau.

Nach Savigny sind es die typischen Constituenten des Kerfmundes, welche den Rhynchotenrüssel bilden, nämlich: labrum, mandibulae, maxillae und labium.

Dem letztern, der Unterlippe, um mit ihrer Beschreibung zu beginnen, entspricht nach Savigny das grosse, besonders in die Augen fallende Gebilde, das an dem Auf-

bau des Schnabels den Hauptantheil hat. Diese Ansicht hat lange Zeit unangefochten bestanden, und sie wurde besonders durch Kirby und Spence, Newport, Latreille u. A. vertreten. Es musste aber doch auffallen, dass die Unterlippe ihrer charakterischen und sonst vorhandenen Palpen verlustig gegangen war, und so liessen denn andere Autoren, wie Burmeister, Ratzeburg, sich das labium mit seinen Palpen zugleich an der Zusammensetzung des Schnabels betheiligen.

In neuester Zeit hat Geise sich dahin ausgesprochen, dass das labium allein eine Componente des Rüssels ist, seine Taster aber, ohne ein Rudiment hinterlassen zu haben, zu Grunde gegangen sind.

Ihm entgegen deutet Kraepelin das streitige Gebilde in der Art, dass sein erstes, basales Glied dem submentum und mentum, und die folgenden den mit einander zu einer Rinne verwachsenen Palpen entsprechend. Zwischen beiden vermittelnd möchte ich mich der folgenden Erklärung anschliessen. Sehen wir die Unterlippe und ihre Anhangsgebilde als ein Extremitätenpaar eines der verwachsenen Kopfsegmente an, so lässt sich doch das labium, analog den Maxillen und Mandibeln, als aus cardo, stipes und palpi bestehend, deuten. Alle diese Theile sind nun zu einem langgestreckten, unpaaren Organe verwachsen, welches schlechthin Unterlippe genannt wird. Dass eine Verwachsung wirklich erfolgt ist, glaube ich damit begründen zu können, dass einmal der Schnabel vieler Hemipteren an seinem letzten Gliede eine mehr oder minder weitgehende Spaltung zeigt, die wohl auf eine in der Längsrichtung erfolgte Verwachsung seitlich gelegener Hälften schliessen lässt. Ausserdem macht sich auf der ventralen Seite des Schnabels eine geringe Längsfurche, oder wie ich sie lieber nennen möchte, eine Naht bemerkbar, die auf eine Vereinigung früher getrennter Theile hindeutet. (Pentatoma rufipes). Bei manchen Cicaden (z. B. Cercopis sanguinolenta Fig. 10) ist das letzte Lippenglied durch eine im Innern gelegene, chitinige Längslamelle in zwei,

natürlich noch zusammenhängende Hälften getheilt: wieder ein Moment, das für eine Verschmelzung von mehreren Stücken zu einem Ganzen spricht.

Weiter ist das erste der vier Glieder des bisher meist als tasterlose Unterlippe angesehenen Organes von den übrigen seiner Gestaltung nach völlig different. Während die drei letzten, in ihrer Form so gut wie gar nicht von einander abweichend, im Grossen und Ganzen langgestreckt und walzenförmig sind, ist das basale Glied kurz und seitlich verschmälert, und es betheiligt sich, wie wir weiter unten sehen werden, nicht direkt an der Umhüllung der „Stechborste". Diese Thatsache mag wohl der Grund sein, weshalb das Basalglied von manchen Forschern als eigentliches labium in Anspruch genommen wird. —

Kehren wir nach dieser Abschweifung zur weiteren Beschreibung des labium zurück.

Das Basalglied der Unterlippe ist, wie schon oben angedeutet, durch Kürze und Form von den folgenden verschieden, an seiner Vereinigungsstelle mit dem Kopfe zeigt es sich seitlich ein wenig comprimirt und auf der Oberseite mit einer Vertiefung ausgestattet, deren Bedeutung uns später klar werden wird. Die seitliche Compression nimmt von der Basis nach der Spitze zu allmählich ab, sodass ein Querschnitt durch das labium an der Insertionsstelle des zweiten Gliedes fast kreisrund erscheint. Anders die oberseitig gelegene Vertiefung, diese wird in derselben Richtung tiefer und enger, bleibt aber immer offen. Auf diese Weise bekommt ihre obere Begrenzung das Aussehen eines langgestreckten, gleichseitigen Dreiecks, dessen Grundlinie nach dem Kopfe hin gewendet ist.

An den Basaltheil des labium reihen sich meist noch drei mit einander verschmolzene Glieder an. In ihrer Form lassen sie wenig Verschiedenheiten erkennen, Schwankungen in ihrer Länge und Färbung sind fast die einzigen unterscheidenden Merkmale. Etwas differenzirt ist das äusserste Endglied. Im Allgemeinen wenig von dem cylindrischen Bau abweichend, trägt es an seiner Spitze die characteristische,

verticale Spaltung, durch welche das Schnabelende in zwei seitlich gelegene Hälften getheilt wird. Diese Theile functioniren, wie wir schon aus ihrer Lage vermuthen können, als Tastorgane und sind zu diesem Zweck dicht und reichlich mit Chitinstäbchen und Haaren besetzt, die von innen her mit Aesten zweier von untern Schlundganglion ausgehender Nerven versorgt werden. Ausser den Taststäbchen trägt das Rüsselende an der äussersten Spitze ein schirmartiges Organ, das mit der inneren Chitinauskleidung der Rinne unmittelbar verwachsen ist. Es besteht aus sehr zartem, glashellem Chitin, seine Form entspricht der Hälfte eines von der Spitze bis zur Basis geschnittenen Kegels. Die Spitze dieses Chitinmantels geht in die innere Membrane der Rüsselrinne über und die weite Oeffnung des Mantels ist nach aussen gekehrt und am Rande mit feinen Haaren besetzt. Das Organ ist für seine Träger bei der Nahrungsaufnahme von grosser Wichtigkeit. Ist die Stechborste in die Wunde eingeführt und soll das Saugen beginnen, so wird offenbar jenes mantelförmige Gebilde fest und dicht auf das den Wundrand umgebende Gewebe gedrückt und ein Ausfliessen der Nahrungsflüssigkeit vermindert, wenn nicht gar gänzlich verhütet. Der in Rede stehende Apparat erinnert lebhaft an die Labellen der Musciden.

Ueber den Bau der übrigen Glieder ist nicht viel zu bemerken, sie sind cylindrisch gestaltet und bilden eine nach oben offene Rinne, die in unmittelbarem Zusammenhange mit der Vertiefung des basalen Theiles der Unterlippe steht.

Um nun aus dieser „Rinne“ eine vollständige „Scheide“ zu machen, bedarf es noch eines Gebildes, das die Oeffnung des labium von oben her bedeckt. Ein solches Gebilde ist in der That in dem labium (Fig. 1) — der Oberlippe — gegeben. Als ein unpaares Organ und als directer Fortsatz des clypeus legt es sich auf die Unterlippe und verschliesst so deren Rinne vollständig. Ganz der Form, der Labialrinne entsprechend, ist das labrum von lang-

gestreckter, lanzettförmiger Gestalt und an seiner Spitze mit parallel verlaufenden Quereinschnitten versehen. Seine seitlichen Ränder biegen sich in ihrer ganzen Länge nach unten um, sodass das labrum auf diese Weise ebenfalls eine, aber mit ventral gelegener Spaltung ausgestattete Rinne construirt.

Diese aus Oberlippe und Unterlippe nebst ihren Anhängen aufgebaute Scheide ist auf der Innenseite mit einer als Fortsetzung der äussern Körperhaut anzusehenden, glatten Chitinmembrane ausgekleidet und dient ausschliesslich als Schutz- und Stützorgan der „Stechborste". —

Mit der Zusammensetzung der „Stechborste" (scalpellum, seta) sind nun die noch fehlenden Constituenten des Rhynchotenrüssels, nämlich die Maxillen und Mandibeln betraut. Bei der blossen Betrachtung eines Schnabelkerfkopfes werden wir kaum etwas von den in Rede stehenden Organen wahrnehmen können. Heben wir aber, was bei einiger Vorsicht leicht gelingt, die Oberlippe in die Höhe, so folgt ihr eine scheinbar einheitliche, solide Borste oder Gräte. Bei einem geringen Druck auf die Borste weicht sie in drei Stücke, zwei zartere, helle und ein derberes, dunkelbraun gefärbtes, auseinander, ein Umstand, der zur Annahme Veranlassung gegeben hat, als bestände die Borste in der That nur aus drei Theilen. Doch es beruht diese Ansicht auf einem leicht erklärlichen Irrthum. Der etwas compactere dunkelbraun gefärbte Theil der Stechborste besteht wiederum aus zwei Hälften, die in Folge sehr complicirter Verfalzung, wie sie Geise an den Hydrocoren genau untersucht und beschrieben hat, nur schwer von einander zu trennen sind. Es besteht also die Borste aus vier Stücken, und zwar entsprechen die beiden fest in einander verfalzten und central gelegenen den Maxillen, während die beiden anderen lateralen und hell pigmentirten den Mandibeln identisch sind. Fig. 5 bis 8.

Bei allen von mir untersuchten Species von Geocoren, Cicadarien, Aphiden und Cocciden zeigen die Maxillen, sowohl wie die Mandibeln einen merkwürdig übereinstim-

menden Bau. Die Maxillen, von ihrer breiten Basis an bis zur Spitze hohl, laufen von ihrer Ursprungsstelle an der Unterseite der innern Chitinwand des Kopfes nach der Schnabelwurzel convergirend (Fig. 17) auf einander zu und legen sich vermöge der schon erwähnten Verfalzung zu einem Doppelrohr zusammen, indem beide auf der einander zugekehrten Seite eine zweifache Einbuchtung erleiden und uns im Querschnitt kurz vor ihrer Vereinigungsstelle, die linke das Bild eines griechischen Epsilon, die rechte das einer arabischen Drei gewähren. Von den beiden durch die Maxillen gebildeten und bis zur Spitze völlig isolirten Röhren dient die obere ausschliesslich zur Nahrungsaufnahme, und die untere als Ausführungsgang der Speicheldrüsen. Fig. 5 bis 8. An ihrem äussersten Ende sind die Unterkiefer mit stumpfen Zähnchen spärlich besetzt, sie erhalten dadurch ganz das Aussehen einer Säge.

Taster fehlen den Maxillen vollständig. In dieser Thatsache kann ich durchaus nichts befremdendes finden; es ist doch sehr gut denkbar, dass ein rings eingeschlossenes und umhülltes Gebilde, wie in unserem Falle die Maxillen, Anhänge, die funktionslos geworden sind, verloren hat.

Wenig Verschiedenheiten haben die Mandibeln in ihrem Bau aufzuweisen. Ebenfalls mit verbreiteter Basis und gleichfalls ihrer ganzen Länge nach hohl, legen sie sich in der Nähe der Augen der innern Kopfwand an und treffen, von hier ab auf einander zulaufend, an der Wurzel des Rüssels, und zwar an der Stelle, wo die Verfalzung der Maxillen beginnt, mit diesen zusammen. Fig. 17. Anfangs liegen sie über den Maxillen, sobald diese aber sich zu dem bekannten zweifachen Rohre an einander geschmiegt haben, sind sie bis an die Borstenspitze seitwärts von den Unterkiefern gelagert. Auch die Mandibeln tragen an ihrem Ende nach rückwärts gerichtete, scharfe Zähnchen und Häkchen, aber in grösserer Anzahl, als die Maxillen. Diese Einrichtung befähigt sie offenbar, sich in der gestochenen Wunde festzuheften.

Leicht zu erkennen und von den Maxillen zu unterscheiden sind die Mandibeln durch eine hellere Nüancirung des braunen Chitins.

Eine Führung der Oberkiefer mit der Oberlippe ist bei den Geocoren nicht vorhanden. Geise hat eine solche bei den Hydrocoren aufgefunden und beschrieben, und kann ich ihr Vorhandensein, trotz Kraepelin's gegentheiliger Behauptung nur bestätigen. Fig. 8. —

An der Wurzel des Schnabels erleidet die Stechborste bei ihrem Uebergang in die Rüsselrinne eine bedeutende Biegung. An dieser Stelle liegt auf jeder Seite der Borste ein festes, meist dunkelbraun bis schwarz gefärbtes Chitinstück, das mit der starren Kopfhaut verwachsen ist. In dem stets constanten Zwischenraume zwischen beiden Chitintheilen bewegt sich die Borste, und es haben jene Chitinstücke offenbar den Zweck, den verfalzten Maxillen und Mandibeln zur Führung zu dienen und ein Auseinanderweichen derselben bei dem energischen Gebrauche zu verhüten. Diese Einrichtung hat Paul Mayer auch gesehen, aber ihre Construction nicht richtig erkannt.

„Ich finde bei Pyrrhocoris, schreibt er, dass ein von der Basis der Oberlippe nach unten (nach der ventralen Seite zu) oder innen gerichtete Fortsatz die Borsten an ihrer Umbiegungsstelle völlig umschliessen, so dass sie förmlich in einem kurzen Rohre verlaufen."

Da Mayer wahrscheinlich nur Quetschpräparate angefertigt hat, ist der Irrthum leicht erklärlich, weil die kräftigen Chitinlager selbst bei ziemlich starkem Druck nicht auseinander weichen und ein röhrenartiges Aussehen behalten. Fig. 17.

Dass die das Saugrohr bildenden Organe wirklich die Maxillen sind, vermag ich nur damit zu begründen, dass sie, wie jeder Querschnitt durch den Kopf zeigt, stets die tiefer gelegenen sind, und dass ferner ihre Ursprungsstellen ebenfalls tiefer liegen, als die der Mandibeln. Wenn nun die Constituenten des Nahrungscanales wirklich den Maxillen entsprechen, so können natürlich die beiden lateral ge-

legenen Theile der Stechborste nur die Mandibeln sein. Ich muss hiermit der Ansicht Kraepelin's widersprechen, nach der die Oberkiefer sich zu dem Saugrohr verfalzen und ihm die Maxillen seitlich angelagert sind.

„Zu dieser veränderten Deutung der beiden Kieferpaare bewegt mich einmal die Thatsache, dass bei Querschnitten durch den Kopf die seitlichen Borsten schliesslich die tiefer liegenden sind." So Kraepelin. Ich kann ihm leider hierin nicht beistimmen, denn wie schon bemerkt, habe ich auf keinem einzigen Kopfquerschnitt das Bild, wie es Kraepelin zeichnet, zu bestätigen vermocht. —

Wir sind hiermit am Ende der Betrachtungen der Mundtheile angelangt, und es ist jetzt wohl an der Zeit, Einiges über die zu ihrer Bewegung dienende Muskulatur anzuschliessen.

Die Bewegungen der Oberlippe sind mittelbar und abhängig von der Unterlippe. Es fehlt ihr zur selbstständigen Motion jede Muskulatur; wird aber auf irgend einen Nervenreiz das labium gehoben oder gesenkt, so muss sich das labrum an diesen Bewegungen betheiligen, weil einmal seine Elasticität in der verticalen Richtung wirkt und es fest auf die Unterlippe presst, und weil ferner die Stechborste an ihrem der Wurzel am meisten genäherten, kleinerem Theile von der Oberlippe, der bei weitem grössere Rest hingegen von der Unterlippe und ihren Tastern umschlossen wird. Werden nun letztere in irgend einer Richtung bewegt, so macht zunächst die Borste die Bewegung mit, und diese erst ist das Agens der Motion für die Oberlippe.

Zur Hebung und Senkung der Unterlippe existiren zwei Muskelgruppen, die an einer von der „Wanzenspritze" nach den Maxillen fast horizontal verlaufenden Chitinleiste hintereinander entspringen und ihren Verlauf in dem labium bis zu dessen Ende nehmen. Hier erfolgt die Insertion in der Art, dass der zur Hebung der Lippe dienenden musc. levator labii sich auf der ventralen Seite fixirt, und

sein Antagonist, der musc. depressor labii ihn kreuzend die dorsale innere Lippenwand als Anheftungsfläche benutzt. Fig. 1. Durch diese Muskeln ist das labium befähigt ausser der hauptsächlichen Bewegung von unten nach oben auch noch, freilich sehr geringfügige Seitwärtsbewegungen zu vollziehen.

In den Lippengliedern erstrecken sich von einem zum andern Muskelzuge in der Längsaxe, die eine Bewegung in horizontaler und verticaler Richtung ermöglichen. Ausserdem finden sich Muskeln vor, die von der Innenseite der Labialglieder nach der Chitinhaut der Rüsselrinne verlaufen. Fig. 9 u. 11. Bei ihrer Contraction verengert sich höchstwahrscheinlich die Rinne. Nach meinem Dafürhalten geschieht dies nur, wenn das Thier sein Nahrungsobject angestochen hat, um die Fixirung der Borste in der Wunde zu erleichtern. —

Die Motionen der beiden Kieferpaare sind nur theilweis selbstständig. Da sie, wie bekannt, rings von Ober- und Unterlippe eingehüllt sind, so sind sie gezwungen, alle Auf- und Abwärts- sowie Seitwärtsbiegungen mit auszuführen. Zu ihrer wichtigsten Leistung, dem Vor- und Rückwärtsgleiten oder mit andern Worten dem Stechen, ist aber ein ausreichender Muskelapparat vorhanden, für Maxillen und Mandibeln je zwei m. retractores und m. protractores. Von einer eingehenden Beschreibung dieser Muskeln und ihrer Function glaube ich abstehen zu können, da schon Burmeister an den Cicaden und nach ihm Geise an den Hydrocoren genaue Mittheilungen darüber gemacht haben.

Ehe ich zur weiteren Besprechung des Rhynchotenkopfes übergehe, möchte ich auf einige Unregelmässigkeiten im Bau der Kiefer aufmerksam machen. Es weichen nämlich von der oben beschriebenen Form der beiden Kieferpaare einige der Geocoren fast wesentlich ab. Als erste Ausnahme mag cimex lectularius angeführt werden.

„Die beiden Mandibeln und Maxillen sind von der Basis der Unterlippe an eng an einander gelegt und bilden

eine Saugröhre, indem ein jeder dieser vier Theile zu ihrer Bildung eine Viertelrinne beiträgt.“ Mit diesen Worten beschreibt Landois das Saugrohr von cimex lect. Die gegebene Beschreibung ist grossentheils eine unrichtige, denn einmal betheiligen sich die Mandibeln bei cimex, wie bei den andern Hemiptern überhaupt nicht an der Construction des Saugrohres, und ferner ist es nicht nur ein „Enganeinander legen“, sondern eine innige Verfalzung der Maxillen zu „einem“ Saugrohr. Fig. 7. Faktisch ist nämlich nur eine Röhre vorhanden, deren Lumen im Vergleich zu dem Umfang der Unterkiefer gross zu nennen ist. Das zweite Rohr, der Speicheldrüsenkanal, ist in Wegfall gekommen, d. h. es hat sich mit dem Nahrungskanal vereinigt. Eine Erklärung hierfür kann ich erst weiter unten geben, weil ich sonst vorgreifend mancherlei Apparate Erwähnung thun müsste, von denen erst später die Rede sein kann.

Als ferneres Beispiel der Abweichung von dem allgemeinen Habitus der Kieferpaare will ich die Familie der Hydrometriden anführen und an einem Vertreter, hydrometra lacustris die Abnormitäten der Kiefer beschreiben.

Die Maxillen sind von ihrer Spitze an aufwärts etwa bis zu einem Drittel ihrer Länge durch Umbiegen ihrer Ränder nach Innen zu einer eben nicht sehr tief ausgehöhlten Rinne umgeformt. Den Rändern der Rinne sitzen dicht gedrängt und in einer Reihe angeordnet ungefähr 0,001 ^{mm} von einander entfernt kleine, hell gefärbte Chitinstäbchen auf. Sie sind alle parallel nach der Spitze des Unterkiefers gerichtet und bilden auf diese Weise mit dem Kieferrande einen spitzen Winkel. Ihre Länge entspricht dem Durchmesser des Maxillarrohres. Fig. 15. Durch sehr regelmässige und innige Verpflechtung der Chitinstäbchen beider Kiefer kommt es nun zur Bildung einer Röhre, die oben und unten von den erwähnten rinnenartigen Maxillen selbst und seitlich von den eng verflochtenen Chitinstäbchen begrenzt wird. Auf diese Weise ist die typische Verfalzung der Unterkiefer in Wegfall gekommen

und hat einer höchst sonderbaren Verflechtung derselben Platz gemacht.[1])

Auch bei hydrometra ist wie bei cimex nur ein einfaches Maxillarrohr ausgebildet, das gleichzeitig als Nahrungskanal und als Ausführungsgang der Speicheldrüsen fungirt.

Gestützt und geleitet werden in dem vorliegenden Falle die Maxillen wie überall von den Mandibeln. Auf eine genauere Beschreibung der letzteren kann ich verzichten, da sie in ihrem Bau denen der andern Rhynchoten ganz analog sind. Auf eine Eigenthümlichkeit aber will ich doch hinweisen. Die Oberkiefer zeigen nämlich nahe ihrer Ursprungsstelle vor der bekannten Vereinigung zur Stechborste eine höchst characteristische Knickung. Fig. 14. Das deutlichste Bild von dieser Erscheinung bietet uns ein Längsschnitt durch den Kopf der hydrometra. Wir sehen, dass sich die breite Wurzel der Mandibeln auf einmal verjüngt, dann plötzlich wieder keulenartig anschwillt und schliesslich gleichmässig weiter verläuft. So entsteht eine ringförmige Einschnürung und gerade in derselben ist die Knickung der Oberkiefer vor sich gegangen.

Was diese Einrichtung bezweckt, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben, wahrscheinlich ist mir, dass wir es mit einem Gelenk zu thun haben, durch welches das Vorschnellen der Borste wesentlich erleichtert wird. —

Soviel im Allgemeinen über die Componenten des Rhynchotenrüssels. Wenn ich mich bei der Beschreibung derselben stellenweise etwas kurz gefasst habe, so möchte ich solches damit entschuldigen, dass Manches von dem Gesagten schon von frühern Untersuchern eingehender und genauer beschrieben ist.

Gehen wir nun zu der Besprechung der mit der Saugvorrichtung in Zusammenhang stehenden Organe über und

---

[1]) Ein Analagon für diese Art der Saugrohrbildung durch die Maxillen bietet uns in noch viel grossartigerem Massstabe der Rollrüssel der Lepidopteren, und kann ich hier nur auf die bezügliche Arbeit von Kirbach verweisen.

betrachten wir zunächst den „Schlundkopf“ und die „Wanzenspritze“.

Wir erinnern uns, wie von den Maxillen ein doppeltes Rohr gebildet wird, dessen oberseitig gelegenes als Nahrungskanal oder Saugrohr bezeichnet wird. Es ist natürlich unbedingt nothwendig, dass eine luftdichte Vereinigung dieses Saugrohres mit dem als Schlundkopf oder Pharynx bezeichneten Gliede bewerkstelligt wird. Dies geschieht in der That. Der gleich näher zu beschreibende Schlundkopf verengert sich ganz allmählich nach der Kopfspitze zu und bekommt die Gestalt einer langen, dünnen Röhre. Fig. 17. An diese legen sich die Maxillen eng an, um sie schliesslich nach der eingegangenen Verfalzung fest und dicht zu umschliessen. Da der röhrige, vordere Abschnitt des Schlundkopfes wie dieser selbst aus elastischem Chitin besteht, so kann er an eventuellen Biegungen und Bewegungen der Maxillen in Folge seiner Elasticität ungehindert Theil nehmen. Der Pharynx selbst ist ein stark chitinsirtes Rohr und durchzieht in mehrfachen Krümmungen den Kopf bis an das obere und untere Schlundganglion. Die erste Biegung beginnt da, wo sich Maxillen und Mandibeln an den (beschriebenen) röhrenartigen Abschnitt des Schlundkopfes anlegen, und hat ihre Concavität nach unten, also ventral. Jetzt krümmt sich der Pharynx nach oben bis an die Ganglien. Die auf diese Weise zu Stande gekommene Biegung hat ihre Convexität nach dem Bauche zu. Das Lumen des Schlundkopfes nimmt vom vordern Abschnitt nach hinten zu und erreicht bei der ersten Biegung sein Maximum, hierauf verjüngt es sich ein wenig und bleibt bis an die Ganglien constant. Diese angegebenen Verhältnisse treffen nur dann zu, wenn sich der ganze Saugapparat im Stadium der Ruhe befindet.

Von alle den von Geise an den Hydrocoren aufgefundenen und beschriebenen Reib- und Quetschvorrichtungen im Schlundkopfe findet sich bei den Geocoren und andern Rhynchoten, so weit sie von mir untersucht wurden, nichts.

Gehalten und befestigt wird der Schlundkopf durch Chitinlamellen, die sich an der Innenseite der obern Kopfwand inseriren. Fig. 2 bis 4. In gleichen Abständen von der Mitte der Kopfwand senken sich fast lothrecht nach unten zwei parallele Chitinwände herab, die sich etwa in der Mitte des Kopfes vereinigen und im Querschnitt ein U-förmiges Aussehen bekommen. Am untersten Theile dieser so gebildeten tiefen und engen Rinne liegt der Schlundkopf. An seiner Oberseite verläuft in der Längsrichtung eine Chitinleiste, die den zur Erweiterung des Pharynx nöthigen Muskeln zur Insertion dient. Weiter nach dem Thorax zu laufen die Chitinlamellen oben und unten allmählich spitz aus und werden auf diese Weise durch einen mit der Convexität nach der Schnabelwurzel hin gewendeten Bogen begrenzt.

Von jeder Seite des Kopfes, von der Augengegend her entspringen ebenfalls Chitinleisten. Sie laufen in horizontaler Richtung auf die von oben her eingesenkten Lamellen zu, ohne sie zu erreichen. Ihre Spitzen berühren jederseits noch ein drittes Chitinstück, das die Verbindung zwischen ihnen und den beiden rinnenartig verschmolzen, vertikalen Chitinlamellen herstellt. Diese dritte Platte ist ihrer ganzen Länge nach spitzwinkelig eingeknickt und mit der offenen Seite dem Schlundkopf zugewendet. Ihre Winkelkante ragt ein wenig nach aussen hervor und an ihren Seiten gleiten vor der Verschmelzung zur Stechborste, oben die Mandibeln und unten die Maxillen.

Dies ganze Chitingerüst hat, wie wir gesehen haben, einmal die Aufgabe den Schlundkopf zu fixiren; dann dient es der Pharynxmuskulatur zur Insertion und endlich fungirt es theilweis in Folge seiner hohen Elasticität als Antagonist der Muskeln.

Die für die Erweiterung des Schlundkopfes nothwendigen Muskeln sind in vier Gruppen hintereinander angeordnet. Sie setzen sich an die erwähnte Längsleiste auf der Oberseite des Schlundes an und verlaufen von hier divergirend nach den beiden verticalen Chitinlamellen.

Ihre Thätigkeit ist darauf beschränkt, beim Saugakte den Schlundkopf zu erweitern, dabei erfolgt ihre Contraction successiv, mit dem der Kopfspitze am nächsten liegenden Muskel beginnend und von einem zum andern bis zum vierten und letzten weiter fortschreitend. Fig. 1 bis 4. Die Erschlaffung der Muskulatur geschieht in derselben Richtung. Ausser diesen eigentlichen musc. dilatatores des Pharynx existiren noch andere Muskelpartien, die indirect an der Lumenvergrösserung des Schlundkopfes Theil haben. Von den Verticallamellen verlaufen in schräger Richtung nach der Mitte der horizontalen kräftige Muskelzüge, die bei ihrer Contraction die letztere heben, damit den durch Vermittelung des dritten Schaltstückes auf den Pharynx ausgeübten Druck beseitigen und ein Auseinanderweichen der Pharyngalwände zulassen.

Antagonisten für die Schlundmuskulatur sind nicht vorhanden, es wirken als solche die höchst elastischen Chitintheile des Pharynx selbst.

Unterhalb des weitesten Theiles des Schlundkopfes, etwa in der Mitte zwischen ihm und der ventralen Körperwand, liegt ein merkwürdiges, und für alle saugenden Rhynchoten characteristisches Organ, nämlich die „Wanzenspritze“. Fig. 1, 13 und 14. Aeltere Autoren, wie Savigny, Latreille, Burmeister, Ratzeburg u. A. haben ihre Existenz vollständig übersehen. Erst Landois hat ihrer, aber ohne ihren Bau und ohne ihre Bedeutung und Function erkannt zu haben, Erwähnung gethan. Nach ihm haben Mayer und Geise an den Hemipteren und Mark an den Cocciden ausführlich darüber berichtet.

Die Spritze ist ganz nach dem Prinzip einer Druckpumpe gebaut. Man kann, wenn man technische Ausdrücke auf ein thierisches Organ übertragen will, an ihr Ventile, Pumpflasche und Kolben unterscheiden. Das Material der Spritze ist Chitin, das hier, wie meistens, im hohen Masse elastisch ist.

Die Pumpflasche ist bald konisch geformt (Hydrocoren, hydrometra), bald ist sie, und das ist häufiger der

Fall, cylindrisch (Geocoren, Cicaden). Sie besteht vollständig aus wenig oder gar nicht gefärbtem Chitin. An dem Boden der Flasche stülpt sich die Chitinmembrane nach Innen bis etwa zur Hälfte der Länge des Cylinders um, ohne sich fest an die Aussenwand anzulegen, und bildet auf diese Weise einen ringförmigen Hohlraum am untern Ende der Flasche. Dadurch wird die ursprünglich vorhandene weite Oeffnung um ein bedeutendes verengert und es bleibt nur ein kleiner Raum, in dem der Stiel des Pumpkolbens auf und abgleiten kann. Die Duplicatur der Chitinhaut ist zweifelsohne der am meisten elastische Theil der Spritze, da sie dem mächtigen Pumpmuskel entgegen zu wirken hat (Fig. 13). Der Kolben ist ebenfalls chitinisirt, aber tief braun gefärbt und faserig d. h. es verlaufen von dem Ansatzpunkte des Stieles an den Kolben nach den Begrenzungsflächen des letzteren chitinige Fasern. Auch der Kolben wird von der eingestülpten Membrane der Flasche überzogen und ist in Folge dessen von dem Hohlraum der Pumpe völlig abgeschlossen. Seine Form entspricht ganz der der Flasche; ist letztere cylindrisch, so hat auch der Kolben mehr oder weniger ausgeprägte Cylindergestalt. Im Allgemeinen ist sein Längendurchmesser nur sehr wenig grösser, als der Breitendurchmesser. Oben ist der Kolben abgerundet und auf seiner ebenen Unterseite setzt sich in der Mitte der Stiel an, der durch die beschriebene Oeffnung der Flasche gehend, sich allmählich seitlich comprimirt und schliesslich in eine lange Platte ausläuft. Fig. 13.

An dieser inserirt sich der sehr kräftige Pumpmuskel, dessen Aufgabe es ist, bei seiner Contraction den Kolben nach rückwärts, d. i. nach dem Thorax hin zu ziehen und den elastischen Chitingürtel des hintern Abschnittes der Flasche zu spannen.

Es erübrigt nur noch einiger Worte über die Ventilirung des Apparates. An der Unterseite der Spritze, also zwischen ihr und der bauchständigen Körperwand finden wir die beiden langen Speicheldrüsenschläuche, die gesondert

in die Spritze einmünden. Die Einmündungsstellen liegen dicht neben einander auf der Unterseite der Spritze, etwa um soviel von dem Boden der Flasche entfernt, als der vordere, abgerundete Theil des Kolbens.

Von der den Hohlraum der Spritze auskleidenden Chitinhaut setzt sich dicht hinter den Mündungsöffnungen eine elastische Chitinplatte fort und legt sich in der Weise von hinten nach vorn über die Oeffnung, dass sie wie ein Klappenventil fungirt. Auf einen Druck von Innen nach Aussen muss sich die Platte senken und die Oeffnung verschliessen. Bei aufgehobenem Druck hebt sich die Platte in Folge ihrer Elasticität wieder und gestattet den Eintritt des Speicheldrüsensecretes in den Spritzenhohlraum. Fig. 13.

Diese Ventilirung hat Mayer, wiewohl er sonst den Pumpapparat richtig beschrieben hat, übersehen. Nach ihm soll die Muskulatur der Drüsen den Rücktritt des Secretes verhindern. Dass dem nicht so ist, beweist einmal die Anordnung des betreffenden Gebildes, die augenscheinlicher Weise auf eine Ventilirung hindeutet. Auch der Umstand ist hier zu berücksichtigen, dass ich an den Speicheldrüsen überhaupt keine Muskulatur habe finden können. Aber selbst wenn sie vorhanden wäre, so würde sie bei der geringen Grösse der Drüsen immer nicht kräftig genug sein, um dem Druck des vorschnellenden Kolbens widerstehen zu können.

Der schon mehrfach erwähnte Hohlraum der Pumpe nimmt an seiner vordern, obern Seite eine trichterförmige Gestalt an und geht dann schnell in einen rings umschlossenen Kanal über, den wir bis zur Verfalzungsstelle der Maxillen deutlich verfolgen können, dann aber scheint dieser Kanal an der bezeichneten Stelle zu verschwinden. Doch das ist nur scheinbar, denn in der That umschliessen ihn die Maxillen, und sein Lumen geht in das von den Kiefern gebildete, unterseitig gelegene Rohr über. Was die Form der als Ausführungsgang der Spritze dienenden Röhre betrifft, so geben uns Querschnitte durch dieselbe den besten Aufschluss. Die von der konischen Verlän-

gerung des Spritzenhohlraumes nach vorn auslaufende, im Querschnitt fast kreisförmige Röhre verliert sehr bald ihre Rundung, indem sich die obere Röhrenhälfte einstülpt, in die untere hineinlegt und sich an den der Uebergangsstelle in das Maxillenrohr am nächsten gelegenen Theil so fest anpresst, dass beide Hälften nur auf einen bestimmten Druck auseinander weichen. Durch diese Einrichtung ist das für einen Pumpapparat nöthige zweite Ventil geschaffen.

Hier möchte ich noch bemerken, wie der Apparat im Kopfe fixirt ist.

Da ist es zunächst Hauptsache, dass eine Vor- und Rückwärtsbewegung der Spritze bei der Arbeit des Pumpmuskels verhütet wird. Zwecks dessen ist ein Chitinstab vorhanden, der dicht unter der Anfangsstelle des Kanals, der von dem Spritzenhohlraum zum Maxillarrohr verläuft, seinen Ursprung nimmt. Fig. 1. — Anfangs ist der Stab mit dem bezeichneten Kanale parallel, dann aber senkt er sich allmählich nach abwärts und erreicht schliesslich da, wo die Stechborste ihre charakteristische Biegung macht, die innere Chitinauskleidung der Unterlippe, um mit derselben zu verwachsen. Es ist dies, um noch einmal daran zu erinnern, dieselbe Chitinleiste, an welche sich der musc. levator und depressor labii inseriren.

Ausserdem, glaube ich, hat auch das starke, chitinige Ausführungsrohr der Spritze selbst noch die Aufgabe, letztere in ihrer Lage festzuhalten. So ist denn mit der durch die Chitinlamelle zu Stande gekommenen Verwachsung der Spritze mit dem Kopfskelet und durch das Ausführungsrohr eine Verschiebung in der Richtung von hinten nach vorn, also vom Thorax nach dem Kopf zu ausgeschlossen.

An das uns bekannte Chitingerüst des Schlundkopfes legt sich an der Unterseite jederseits noch eine Chitinplatte an, die sich dachartig über die Spritze ausbreitet und auf diese Weise ein Auf- und Abwärtsbewegen, wie auch eine seitliche Verschiebung derselben verhütet.

Was das Vorkommen und die Verbreitung der Spritze betrifft, so bemerke ich Folgendes.

Von den Hemipteren und Cicaden fehlt die Spritze keiner Species. Sie zeigt bei diesen beiden Unterordnungen der Rhynchoten auch nur wenig Abwechselung in Gestalt und Bau. Ebenso ist sie bei den Aphiden vorhanden. Wenn auch der Apparat in seiner Form bei dieser Gruppe der Schnabelkerfe etwas mehr von der der Hemipteren und Cicaden abweicht, so ist doch das Princip, nach dem er construirt ist, zweifelsohne dasselbe. Witlaczil freilich leugnet die Existenz einer Spritze bei den Aphiden. Er sagt: „Diese Muskeln (des Saugapparates) treffen sich am Pharynx in einer Linie, so dass es scheint, als wenn sie zu einem dort befindlichen Stabe liefen, welcher Umstand, vereint mit der etwas complicirten Bildung des Vorderrandes des Schlundes, Mark verleitete, in diesem Apparate eine veritable Saugpumpe zu sehen, deren Kolbenstange durch jene zahlreichen Muskeln bewegt werden sollte!“

Diese Angabe beruht jedoch auf einem Irrthum, denn die Spritze ist bei den Aphiden vorhanden und als solche gar nicht zu verkennen. Sie ähnelt in ihrem Bau dem von Mark an den Cocciden genau untersuchten und beschriebenen Apparate.[1])

Durch meine Untersuchungen und Beobachtungen, sowie durch Hinzuziehung anderer hierher gehöriger Arbeiten bin ich zu dem Resultate gelangt, dass die „Wanzenspritze“ bei allen den Ordnungen der Rhynchoten vorhanden ist, deren Maxillen und Mandibeln zu Stechborste und Saugrohr differenzirt sind. Bei den niedrigsten Formen dagegen, den Pediculiden und Mallophagen, die meist im Besitz von beissenden Mundwerkzeugen sind, habe ich von einer Spritze oder etwas derselben entsprechendem nichts aufzufinden vermocht.

So scheint mir denn mit dem Vorhandensein der Spritze, das, wie gesagt, zu Stechborste und Saugrohr umgebildete

[1]) Ich verdanke der Güte des Herrn Oscar Schmidt einige sehr instruktive Präparate von Aspidiotus nerii, die ein klares Bild von der Struktur der Spritze geben und mit dem von Mark gezeichneten übereinstimmen.

Kiefer bedingt, ein natürliches, systematisches Merkmal für die Schnabelkerfe gegeben zu sein. Man könnte danach die gesammten Rhynchoten in zwei Gruppen eintheilen, von denen die eine die niedrigst stehenden, nämlich die Pediculiden und Mallophagen als Rhynchoten ohne Stechborste und Spritze, umfasst (Rhynchota asetifera), und die zweite alle andern Ordnungen, also Phytophthiren, Cicadarien und Hemipteren in sich schliesst (Rhynchota setifera.)

Hierzu muss ich freilich bemerken, dass sich ein der Wanzenspritze ähnliches Organ bei einigen Dipteren (Muscidae) vorfindet. —

Schliesslich ist es nöthig, einige Worte über die Funktion des Pumpapparates zu sagen.

Landois, sein Entdecker, bemerkt wie gesagt nichts über seine Bedeutung. Nach Mayers Angabe soll ihm eine doppelte Funktion zukommen, einmal soll er zur Beförderung des Speicheldrüsensekretes nach aussen dienen, daneben aber auch an der Nahrungsaufnahme Theil haben.

Mark lässt die Spritze der Cocciden ausschliesslich als Saugorgan funktioniren, er sagt: „Die merkwürdige und interessante Einrichtung dieses Apparates deutet auf seine Funktion als Saugwerkzeug; der Vergleich der regula mit der Kolbenstange, des embolus mit dem Kolben, des cylindrischen Körpers mit dem Stiefel einer Saugpumpe liegt auf der Hand.“ Die letztgenannte Funktion als Saugapparat kommt der Spritze nach meinen eigenen Beobachtungen an Geocoren und Cicadarien, wie auch nach Geise's Darstellung des Hydrocorenrüssels nicht zu. Es müsste der Apparat doch offenbar, wenn er zur Nahrungsaufnahme dienen sollte, mit dem Pharynx in Verbindung stehen, damit die aufgesogene Flüssigkeit in den Magen gelangen kann. Von einer solchen Vorrichtung ist bei den Hemipteren und Cicaden entschieden nichts vorhanden, es lässt sich dies bei der relativ grossen Spritze beider Ordnungen leicht constatiren.

Vielmehr fungirt der Pumpapparat nur zur Weiterbeförderung des Speicheldrüsensecretes von den Drüsen

nach aussen, wie das aus den gegebenen Daten hinreichend ersichtlich ist.

Da nun die Spritze der Aphiden und Cocciden morphologisch der der Hemipteren und Cicadarien gleichwerthig ist, so dürfte ihr wohl auch dieselbe physiologische Bedeutung zukommen, und das um so mehr, als ich nie, selbst nicht bei den grössten Aphiden (aphis cardui, rosae, u. a.) eine Communication zwischen Pharynx und Spritze habe wahrnehmen können. Ich möchte aus diesen beiden Thatsachen den Schluss ziehen, dass bei den Aphiden und Cocciden die Spritze durchaus nichts mit der Nahrungsaufnahme zu thun hat, sondern nur damit betraut ist, wie bei den Hemipteren und Cicaden, das Sekret der Speicheldrüsen nach aussen zu befördern. Fragen wir nun nach dem Wie? dieses Vorganges!

Auf einen bestimmten Reiz hin contrahirt sich der Pumpmuskel, spannt den hintern, elastischen Chitinring der Spritze, zieht den Kolben zurück und erweitert dadurch den Hohlraum der Pumpe. Zu gleicher Zeit öffnet sich das Klappenventil über den Einmündungsstellen der Drüse, das Sekret fliesst ein und füllt die Spritzflasche an. Nun hört die Muskelcontraction auf und es wirkt die Spannung des Chitinringes. Der Kolben schnellt in seine ursprüngliche Lage zurück, schliesst das Ventil und die Flüssigkeit wird durch den Canal, dessen Wände auf den hohen Druck auseinander weichen, in das Maxillarrohr und so nach aussen befördert. —

Ehe ich hiernach mit der Beschreibung des Rhynchotenkopfes fortfahre, möchte ich übrigens noch auf eine wichtige Thatsache aufmerksam machen.

Beim Studium der Mundwerkzeuge von cimex lectularius fiel mir die mächtig entwickelte Muskulatur des Schlundkopfes auf. Zugleich bemerkte ich eine erhebliche Reduktion des Muskels der Spritze und ihrer selbst. Dieser Umstand, verbunden mit der Kenntniss des einfachen Maxillarrohres veranlassen mich zu der Annahme, dass bei einem blutsaugenden Rhynchoten, dem die Nahrungsauf-

nahme leichter wird, als einem von Pflanzensäften lebenden, sehr wohl eine Veränderung der mit dem Saugakt in Zusammenhang stehenden Organe vorgegangen sein kann. Cimex lectularius, der bekannte Ectoparasit des Menschen, braucht ja nur die verhältnissmässig dünne Epidermisschicht zu durchbohren, um in den blutreichen Papillarkörper zu gelangen und die reichlich vorhandene Nahrung aufzunehmen; es ist also gar nicht nöthig, dass erst durch Injektion des stark alkalischen Speicheldrüsensekretes mittelst der Spritze ein gesteigerter Säftezufluss nach der verwundeten Stelle bewirkt wird.

Ich will damit nicht gesagt haben, dass bei cimex der Spritzapparat völlig funktionslos geworden sei — dagegen spricht schon seine Existenz selbst und dann das Vorhandensein der Speicheldrüsen — dass er aber nicht in dem Maasse fungirt, wie bei vielen andern Hemipteren, ist mir sehr wahrscheinlich. Durch die gemachte Erfahrung untersuchte ich nach dieser Richtung hin andere blutsaugende Hemipteren und fand dann, dass die Hydrocoren (Nepa, Ranatra) sowie hydrometra, — reduvius konnte ich leider nicht untersuchen — die alle eine räuberische Lebensweise führen, (und blutsaugend sind) im Vergleich zu den von Pflanzensäften zehrenden Wanzenarten, eine Spritze von geringer Grösse besitzen.

Ich glaube daraus schliessen zu dürfen, dass das bezüglich von cimex Gesagte allgemeine Gültigkeit hat, dass nämlich bei allen von thierischer Flüssigkeit lebenden Hemipteren der Spritzapparat durch weniger energischen Gebrauch eine mehr oder minder weitgehende Reduktion erlitten hat, ja dass sogar das zweite als Ausführungsgang der Speicheldrüsen dienende Maxillarrohr aus demselben Grunde mit dem Saugerohr verschmolzen ist (cimex' hydrometra).

Die schon mehrfach erwähnte alkalische Flüssigkeit, die durch die Spritze in die Wunde des Nahrungsobjektes geschafft wird, ist das Produkt der Speicheldrüsen. In der Zweizahl vorhanden, erstrecken sich dieselben einander

parallel von der Spritze bis etwa zu dem untern Oesophagalganglion, um dann nach mehrfachen Windungen zu endigen. Fig. 1. Es sind lange, schlauchförmige Drüsen, umhüllt von einer hellen tunica propria und ausgekleidet mit einer aus glashellem Chitin bestehenden intima, die unmittelbar mit der Wand der Spritze in Zusammenhang steht. Bei Anwendung von Tinctionsmitteln [1]) bleibt sie stets ungefärbt. Zwischen beiden Membranen liegen um den innern Drüsenkanal herum polyedrische Zellen, deren Bau uns nach vorhergegangener Färbung leicht verständlich wird. Fig. 16.

Die Zellen erscheinen bei einer Längsansicht der Drüsen polygonal, von fein granulirter Substanz und mit einem, gewöhnlich aber zwei, vielfach verästelten Zellkernen ausgestattet. Letztere sind stets lebhaft roth gefärbt und zeigen eine gröbere Granulirung, als die Zellsubstanz. Die einzelnen Zellen sind deutlich gegen einander abgegrenzt. Das Sekret der Drüsenzellen ergiesst sich in den von der intima begrenzten Kanal und gelangt durch diesen in den Pumpapparat, der ihn auf die uns bekannte Weise nach aussen schafft. Was die Natur des Sekretes betrifft, so ist dasselbe stark alkalisch und dieser seiner Eigenschaft wegen im Stande, in die durch die Borste gestochene Wunde einen stärkeren Säftezufluss zu ermöglichen, die Nahrungsaufnahme also zu erleichtern.

Von der Alkalität der Drüsenflüssigkeit kann man sich leicht überzeugen. Wird ein Thier zum Stechen gereizt, so gewahrt man an der Schnabelspitze ein winziges Tröpfchen eines wasserklaren Liquidums, das geröthetes Lakmuspapier intensiv bläut.

Diese eben gebrachten Angaben über die Speicheldrüsen gelten freilich nur für die Hemipteren und Cicaden,

---

[1]) Von den verschiedenen Farbstoffen habe ich salzsaures Carmin am praktikabelsten gefunden. Es giebt sehr deutliche Kernfärbung und lässt die Zellgrenzen gut hervortreten. Ammonikalisches Carmin bewirkt eine zu gleichmässige Färbung, als dass die feine Struktur erkennbar würde. Anilinfarben sind gar nicht verwendbar.

soweit ich letztere untersuchen konnte. Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse bei den Aphiden.

Statt der schlauchartigen sind hier gelappte Drüsen vorhanden, von denen je zwei seitlich vom Oesophagus am Rücken des Thieres liegen. In dem Lappen eines jeden Drüsenpaares entspringt ein kurzer Ausführungsgang, es sind also der Zahl der Drüsen entsprechend, deren vier, die sich jedoch sämmtlich zu einem Hauptausführungsgange vereinigen und zwar so, dass die Ausführungskanäle eines jeden Drüsenpaares verschmelzen und die so entstandenen zwei Gänge sich schliesslich zu einem vereinigen. Der gemeinsame Drüsengang verläuft oberhalb des Oesophagus nach dem Vorderkopfe zu, biegt dann fast rechtwinkelig um, sich nach der Oberlippe zuwendend.

Obwohl ich trotz aller Bemühung die Ausmündungsstelle des Kanals nicht aufgefunden habe, so vermuthe ich doch, dass derselbe in die Spritze sich einsenkt, das Speicheldrüsensekret sich also analog dem anderer Rhynchoten, in den Spritzenhohlraum ergiesst und ebenfalls die Aufgabe hat, in der Wunde einen erhöhten Säftezufluss zu veranlassen.

Was die Histologie der Drüsen betrifft, so kann ich mich auf die Resultate von Mark und Witlaczil berufen, da ich diese bestätigt fand.

Der Besprechung der Speicheldrüsen möchte ich noch einige Bemerkungen über die Existenz von Drüsen anschliessen, die bislang noch nicht gesehen und beschrieben worden sind. Fig. 17, 18 und 19.

Betrachten wir den Längsschnitt durch einen Rhynchotenkopf (Pyrrhocoris), so finden wir an der Stelle, wo der vordere, verjüngte Abschnitt des Schlundkopfes in das obere Maxillarrohr übergeht, über der Borste ein drüsiges Organ, dem sich noch zwei unterseitig, zwischen dem Ausführungsgang der Spritze und der zu ihrer Fixirung dienenden Chitinleiste gelegene, etwas kleinere Drüsen anfügen. Ueber die Form der Drüsen ist im Ganzen wenig zu berichten, es sind knäuelförmige Gebilde von geringer

Grösse, die obere, unpaare von mehr langgestreckter als rundlicher Gestalt. Die beiden untern sind kleiner als die obere, sonst aber in Form der unpaaren Drüse ähnlich. Das deutlichste Bild von dem Bau der Drüsen geben uns Schnitte. Sehen wir zunächst einen Querschnitt durch den Kopf von Pyrrhocoris apterus an. Wir erkennen das Chitinskelet des Schlundkopfes und gewahren an ihm über dem Pharynx die unpaare obere, und zu beiden Seiten der Stützlamellen der Spritze die zwei unteren Drüsen.

An den Grenzen der Drüsen liegen neben einander, wie die Schnitte zeigen, regelmässig angeordnet grosse, langgestreckte Zellen, mit der Längsaxe nach dem Centrum zu gerichtet. In der Mitte finden sich regellos gelagert kleinere Zellen und zwischen ihnen helle, schmale Hohlräume, die ich für Sammelkanäle des Zellsekretes halte. Die ovalen Zellkerne sind gross, tief roth gefärbt [1]), aber nicht scharf von der Zellsubstanz abgegrenzt. Die Zellen selbst sind, abgesehen von den langen Randzellen, polygonal und leidlich deutlich von einander geschieden.

Dieselbe Ansicht von dem Bau der Drüsen giebt uns ein Horizontalschnitt. Verständlicher wird durch diese Art von Schnitten nur die Lage der paarigen Drüse. Man findet dieselben neben der Vereinigungsstelle der Maxillen und Mandibeln zur Stechborste, in dem Winkel, den diese mit der Chitinmembrane des Kopfes bilden, an welcher die Unterlippe bei ihren Bewegungen gleitet. Auf der dritten Seite, die also den Winkel zum Dreieck macht, werden sie durch die musc. protractores der Stechborste begrenzt.

Die dritte Art von Schnitten endlich, die Sagittalschnitte, instruiren uns am besten über den Bau der Drüsen, insbesondere der unpaaren. Um auch hier zunächst die Lage der Drüsen zu bestimmen, will ich angeben, dass die unpaare gerade da liegt, wo sich der erste der vier musc. dilatatores pharyngis an den Schlundkopf

[1]) Von der Behandlung der Drüsenzellen mit Farbstoffen gilt dasselbe, was von den Speicheldrüsen gesagt wurde.

inserirt. An dieser Stelle zeigt die den Pharynx umhüllende Chitinhaut eine nach oben gerichtete Falte, zu deren Seiten in der Richtung des Schlundkopfes die obere Drüse, und zwar mit ihrem grösseren Theile nach vorn, d. i. nach der Schnabelwurzel zu gefunden wird. Neben der erwähnten Falte erheben sich zu beiden Seiten kleine, papillenartige Körperchen auf der dem Schlundkopf umgebenden Chitinhaut, jederseits vier an der Zahl in gleichmässigen Abständen von einander. Nach dem Thorax zu ist die Entfernung je zweier dieser Erhöhungen geringer, als auf der entgegengesetzten Seite, auch sind sie selbst niedriger, als die andern. Jedes dieser Chitinhöckerchen ist seiner Länge nach durchbohrt, die Höhlung ist eng und erweitert sich, freilich nur sehr minimal, von oben nach unten. An die Spitze der hohlen Chitinknöpfchen treten die Drüsenkanäle, deren Zahl mit der der Chitinröhrchen correspondirt. Die Drüsenkanäle zweigen sich, wie das Bild deutlich zeigt, nach der oberen Drüsenpartie auseinander. Fig. 19.

In die einzelnen Sammelröhren ergiesst sich das Drüsensekret und es fliesst in ihnen bis zur Oeffnung der Chitinhöckerchen. Von den untern Drüsen ist auf dem Sagittalschnitt nur eine sichtbar und diese gewährt dasselbe Bild, wie auf andern Schnitten.

Ueber die chemische Beschaffenheit der Drüsenflüssigkeit bin ich nicht im Stande, etwas positives anzugeben, da es mir nicht gelungen ist, bei der geringen Grösse der Drüsen und ihrer versteckten Lage eine mikrochemische Untersuchung des Sekretes anzustellen.

Ebenso kann ich über die Funktion der Drüse und ihres Sekretes nur Vermuthungen aussprechen, die zum Theil viel Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Aus der Lage der Drüsen lässt sich mit grosser Sicherheit schliessen, dass es ihre Aufgabe ist, durch das Sekret die Reibung der trockenen und spröden Chitintheile an einander zu verringern. So ist es mir sehr wahrscheinlich, dass das Sekret der unpaaren Drüse durch die Oeffnungen

der Chitinwärzchen fliesst und einmal die Maxillen und Mandibeln selbst und dann die sie umgebenden Chitinhäute befeuchtet, die Reibung der genannten Theile also auf ein Minimum reducirt. Wenn diese Annahme richtig ist, so lässt sich auch über die Natur des Sekretes Einiges vermuthen. Soll bei irgend welchen an einander hingleitenden Gebilden die Reibung vermindert werden, so bedarf es dazu, wie wir das der Technik entnehmen können, einer fettigen oder öligen Flüssigkeit. Da nun vermuthlicher Weise das Drüsensekret diese Funktion hat, so lässt sich eine fettige Beschaffenheit desselben erwarten.

Gleiches gilt von den beiden untern Drüsen. Wie schon bemerkt, werden sie einerseits von der Chitinhaut des Kopftheiles begrenzt, an welcher die Unterlippe bei den Auf- und Abwärtsbewegungen entlang gleitet. Gerade an dieser Stelle ist die Kopfmembrane mit feinen Poren durchsetzt und nach meinem Dafürhalten dringt durch sie das Sekret hindurch und benetzt zwecks der Reibungsverminderung die Kopf- und Schnabelhaut an der Gleitfläche.

Von wie grossem Werth eine solche Einrichtung für so wichtige und oft gebrauchte Organe, wie die Mundwerkzeuge, zumal aber für die zur Stechborste vereinten Kieferpaare ist, liegt auf der Hand.

Ueber die Verbreitung dieser Drüsen unter den Rhynchoten kann ich keine umfassende Mittheilung machen. Gefunden habe ich sie bei Pyrrhocoris, ferner bei einigen Capsiden (Miris laevigatus), bei Pentatoma-Arten und bei hydrometra.

Anfangs glaubte ich, die Anwesenheit der Drüsen mit der Art der Nahrung in Zusammenhang bringen zu können, insofern als sie nur den von Pflanzensäften lebenden Henipteren zukäme. Doch wurde diese Meinung hinfällig, als ich die Drüsen auch bei blutsaugenden Wanzen fand (hydrometra).

Nachdem wir die mit dem Saugakt in irgend welcher Beziehung stehenden Organe kennen gelernt haben, müssen wir noch die Frage aufwerfen: Wie geht die Nahrungs-

aufnahme vor sich? Aus der ganzen Construction der Mundtheile und aus ihrer modificirten, röhrenartigen Gestalt ist schon ersichtlich, dass die Nahrungsaufnahme in einem Saugen besteht, dass es also Flüssigkeiten, thierische oder pflanzliche, sein müssen, die dem Rhynchoten zur Nahrung dienen. Ueber die Art und Weise des Saugens, d. h. den Antheil, welchen die typischen Mundwerkzeuge an diesem Vorgange nehmen, haben verschiedene Ansichten bestanden.

Von der Unmöglichkeit, dass die Wanzenspritze als Saugapparat des ernährenden Liquidums dient (Mark und auch Mayer), haben wir uns oben überzeugt.

Nach Graber soll es das „Lippenrohr" sein, welches die Nahrungsflüssigkeit aufnimmt und in den Schlundkopf befördert. Der Beweis für die Unrichtigkeit dieser Deutung ist nicht schwer. Wie aus der oben gegebenen Beschreibung des gesammten Rüssels klar wird, ist das „Labialrohr" eigentlich nur eine Rinne, deren Ränder sich freilich dicht an einander legen, aber doch nicht so eng, dass eine ringsum luftdicht abgeschlossene Röhre daraus wird. Ist schon aus diesem Grunde das „Lippenrohr" ausser Stande, als Nahrungskanal zu fungiren, so kommt noch dazu, dass in die gestochene Wunde nur die Borste eindringt, nun und nimmermehr aber der Rüssel und mit diesem das „Lippenrohr", was doch geschehen müsste, wenn letzteres das Saugrohr wäre.

Nach Angabe Anderer wird durch das obere Maxillarrohr die Nahrung aufgenommen, und diese Meinung erfreut sich der allgemeinen Anerkennung.

Der Vorgang des Saugaktes ist somit sehr einfach und etwa folgender. Hat das Thier ein Nahrungsbedürfniss, so durchbohrt es mit der scharfen, spitzigen Borste das pflanzliche oder thierische Gewebe, nachdem es zuvor die Consistenz desselben mittels der Tastvorrichtungen am Endgliede des Schnabels geprüft hat. Ist dann die Borste durch ihre Häkchen und Zähnchen in der Wunde fixirt, so erfolgt die Injektion des alkalischen Speicheldrüsen-

sekretes. Die Folge davon ist, wie bekannt, ein erhöhter Säftezufluss nach der verwundeten Stelle. Jetzt erst beginnt das eigentliche Saugen. Die vier dilatatores des Pharynx contrahiren sich in der oben angegebenen Reihenfolge, erweitern das Lumen des Schlundkopfes und schaffen so einen luftverdünnten Raum in demselben. Da zugleich mit diesem Vorgange eine Aenderung im Luftdruck eintritt, d. h. innen eine Druckverminderung gegen normalen Druck auf der Aussenseite statt hat, so steigt die Nahrungsflüssigkeit aus dem angestochenen Gewebe in dem Maxillarrohr auf und in den Pharynx über. Sobald dieser gefüllt ist, tritt die Muskelerschlaffung ein, aber das Zurückströmen der aufgesogenen Nahrung wird einmal durch die Flüssigkeitssäule im Maxillenrohr verhütet und ferner dadurch, dass die Contraction des ersten musc. dilatator ph. aufhört und damit der vordere Abschnitt des Schlundkopfes sein ursprüngliches, enges Lumen wieder erhält. Durch ein successives Nachlassen der Contraction der übrigen Muskelgruppen wird die Nahrung dann immer weiter rückwärts gepresst, und endlich in den Magen befördert.

Dass bei dem Saugakt das lange Maxillarrohr wie eine Capillarröhre wirkt, zumal bei den Aphiden und Coccidien, und das Aufsteigen der Flüssigkeit wesentlich fördert, ist ohne Weiteres klar.

Möge es mir gestattet sein, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Rath, Professor Dr. R. Leuckart für die mir bei der vorliegenden Arbeit bereitwilligst gewährte Unterstützung den wärmsten Dank auszusprechen!

Literatur-Verzeichniss.

Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Premier mém. Paris 1816.

Burmeister, Handbuch der Entomologie. Berlin 1855.

Gerstfeldt, Ueber die Mundtheile der saugenden Insekten. Leipzig 1853.

Koch, Die Aphiden. Nürnberg 1857.
Fieber, Die europäischen Hemipteren. Wien 1861.
Landois, Zur Anatomie der Bettwanze. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 18. Greifswald 1868.
Graber, Die Insekten. I. Theil. München 1877.
Mayer, Zur Anatomie von Pyrrhorocis apterus. Archiv für Anatomie und Physiologie 1873.
Mark, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse. Bonn 1876.
Witlaczil, Zur Anatomie der Aphiden. Wien 1882.
Geise, Die Mundtheile der Rhynchoten. Bonn 1883.
Kraepelin, Ueber die systematische Stellung der Puliciden. Hamburg 1884.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Sagittalschnitt durch den Kopf von Pyrrhocoris apterus. lb. Unterlippe, lr. Oberlippe, s. Stechborste (Maxillen und Mandibeln), spr. Wanzenspritze, spdr. Speicheldrüse, tr. Tracheen, ig. Unterschlundganglion, sg. Oberschlundganglion, dr. Drüsen, m. d. ph. musc. dilatator phar., m. d. lb. musc. depressor labii, m. l. lb. musc. levator labii, m. Pumpmuskel.

„ 2 u. 3. Querschnitt durch den Kopf von Pyrrh. apt. mx. Maxillen, md. Mandibeln, spr. Wanzenspritze, spdr. Speicheldrüsen, ph. Schlundkopf, v. l. Vertikale Chitinlamelle, h. l. Horizontale Chitinlamelle, sch. Schaltstück. m. d. ph. musc. dilatator phar.

„ 4. Chitingerüst des Schlundkopfes von Pyrrh. apt. Bezeichnungen wie für Fig. 2, 3.

„ 5. Querschnitt durch die Stechborste von Pyrrh. apt.

„ 6. „ „ „ „ „ Centrotus cornutus.

„ 7. „ „ „ „ „ Acanthia lectularia.

„ 8. „ „ „ „ „ Notonecta glauca.
md. Mandibeln, mx. Maxillen, n. Saugrohr, a. Ausführungskanal der Spritze, lbr. Oberlippe.

„ 9. Querschnitt durch das dritte Labialglied von Pentatoma rufipes. m. Muskel, n. Nerv, tr. Tracheen, mx. Maxillen, md. Mandibeln, p. Lippenwand.

„ 10. Querschnitt durch das letzte Labialglied von Cercopis sanguinolenta. p. Lippenwand, mx. Maxillen, md. Mandibeln.

„ 11. Querschnitt durch das dritte Labialglied von Hydrometra lacustris. m. Muskel, n. Nerv, tr. Tracheen, p. Lippenwand, mx. Maxillen, md. Mandibeln, v. Saugrohr.

Fig. 12. Querschnitt durch Unter- und Oberlippe von Pyrrh. apt. lbr. Oberlippe, lb. Unterlippe, m. Muskel, mx. Maxillen, md. Mandibeln.

„ 13. Wanzenspritze von Pyrrh. apt. k. Kolben, st. Kolbenstange, v. Ventil, h. Hohlraum, a. Ausführungsgang, f. Pumpflasche, pm. Pumpmuskel.

„ 14. Sagittalschnitt durch den Kopf von Hydrom. lac. md. Mandibeln, mx. Maxillen, spr. Wanzenspritze, pm. Pumpmuskel, sp. dr. Speicheldrüse, s. Stechborste, dr. Drüse, ph. Schlundkopf, m. d. ph. musc. dilatator phar.

„ 15. Ein Theil der verflochtenen Maxillen von Hydrom. lac. mx. Maxillen, ch. Chitinstäbchen.

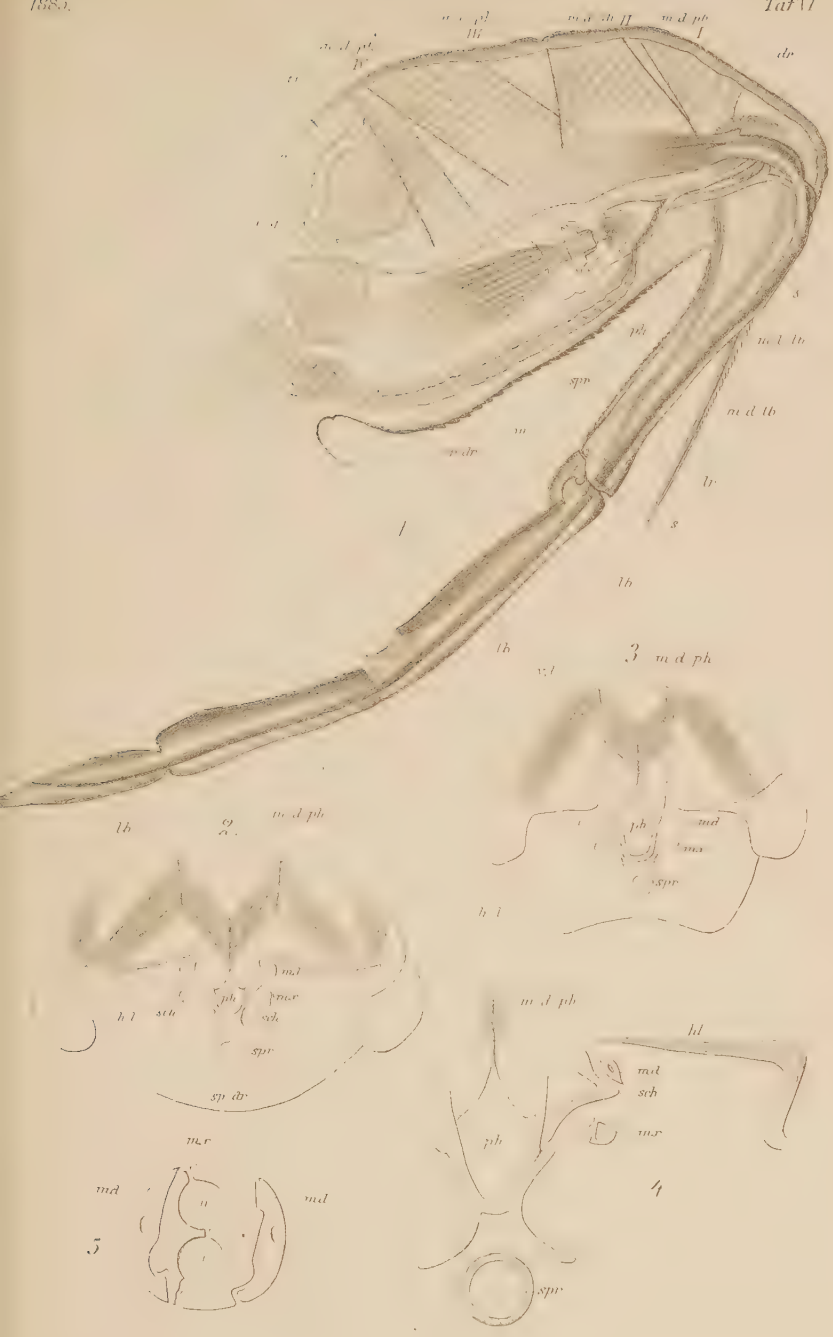
„ 16. Längsansicht der Speicheldrüse von Pyrrh. apt.

„ 17. Horizontalschnitt durch den Kopf von Pyrrh. apt. ph. Schlundkopf, mx. Maxillen, md. Mandibeln, m. r. musc. retractor — m. p. musc. protractor max., dr. Drüsen, ch. Chitinlager für die Stechborste.

„ 18. Querschnitt durch die paarigen Drüsen von Pyrrh. apt. g. Chitingerüst des Pharynx, dr. Drüsenpartie.

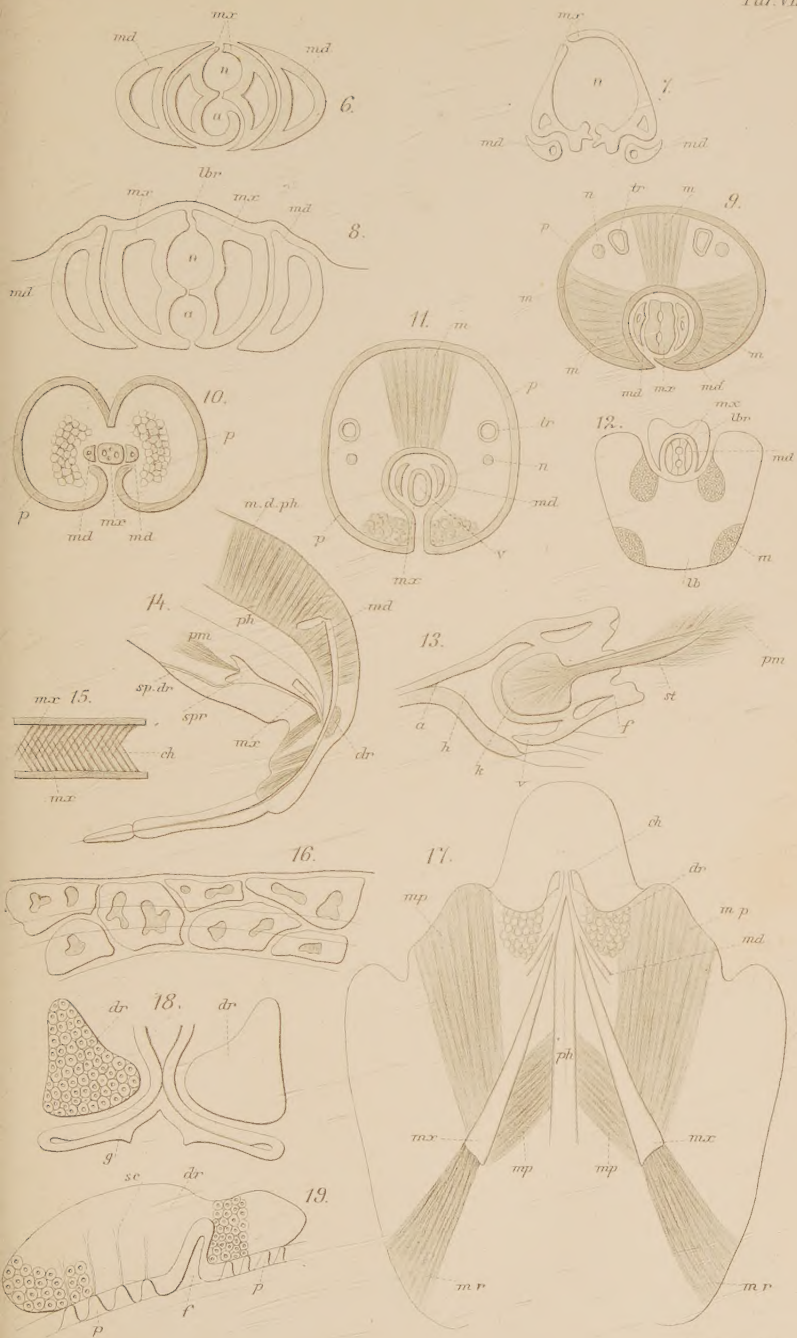
„ 19. Längsschnitt durch die unpaare Drüse von Pyrrh. apt. p. Papillenartige Chitinerhebungen, sc. Sammelkanäle für das Drüsensekret, f. Chitinfalte.

W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin.



H. Wedde gez.

W.A. Meyne, lith.



H. Wedde gez. W. A. Meyn, lith.